

Beschreibung

Verfahren zur Behandlung von durch ein analoges Fernsprech-
endgerät gelieferten Fernsprechsignalen und von durch eine
5 Datenendeinrichtung gelieferten Daten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff
des Patentanspruches 1.

- 10 Es ist demnach eine Situation betroffen, bei der eine analoge
Teilnehmerleitung eines Fernsprechvermittlungssystems gemein-
sam von einem analogen Fernsprechendgerät und einer Datenend-
einrichtung genutzt wird, wobei der Anschluß der Datenendein-
richtung an die Teilnehmerleitung über ein Modem erfolgt. Das
15 Modem (Modulator/Demodulator) ist eine Datenübertragungsein-
richtung, die dazu dient, die von der Datenendeinrichtung ge-
lieferten digitalen Signale in übertragungstechnisch vorteil-
hafte Leitungssignale zu wandeln, die den elektrischen Bedin-
gungen analoger Fernsprechverbindungen entsprechen bzw. eine
20 Rückwandlung solcher Signale in Digitalsignale vorzunehmen.
In diesem Zusammenhang werden die Daten Trägersignalen aufmo-
duliert, wobei unterschiedliche Modulationsverfahren zur An-
wendung kommen.
- 25 Als solcher Art angeschlossene Datenendeinrichtung kommt bei-
spielsweise ein Personal Computer (PC) in Frage.

- Bei den bisher bekannten Datenübertragungen derart ange-
schlossener Datenendeinrichtungen über das Fernsprechnetz,
30 sogenannte Modemübertragungen, erfahren die Daten in den
Teilnehmeranschlußeinheiten der Fernsprechvermittlungsanlage
dieselbe Behandlung wie die Sprachsignale, nämlich eine Band-
begrenzung auf weniger als 4 kHz, eine Analog/Digitalwandlung
und eine Codierung gemäß einer nichtlinearen Kennlinie (A-law
35 bzw. μ -law), um die Bitübertragungsrate entsprechend der be-
grenzten zur Verfügung stehenden Übertragungsbandbreite zu
reduzieren.

004080" 60722960

5

10

15

30

35

NOV 26 1970

nichtlinearen Codierung und des Arbeitens mit höherer Abtast-
rate als sie für die Fernsprechinformationen vorgesehen ist,
können jeweils für sich oder aber in Kombination zur Anwen-
dung kommen.

5

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen
gekennzeichnet.

10

Gemäß einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ver-
fahrens werden die von den Datenendeinrichtungen gelieferten
Datensignale für die Übertragung auf der Teilnehmerleitung
einem Trägersignal aufmoduliert, dessen Frequenz über dem für
die Übertragung der Fernsprechschnale zugelassenen Frequenz-
band liegt. Es fallen hiermit die Beschränkungen weg, die
sich bisher auf der im Hinblick auf die Sprachbandbegrenzung
eingehaltenen Obergrenze für die Frequenz des Trägersignals
ergeben haben.

15

20

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeigt sich in Form
einer Teilnehmeranschlußschaltung, die im Hinblick auf die
Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens konzipiert ist
und in diesem Zusammenhang aus einem sowohl für die Sprachsi-
gnale als auch für die Datensignale genutzten Analog/Digital-
Wandler und Digital/Analog-Wandler sowie einem auf dessen Di-
gitalseite angeschlossenen Signalprozessor besteht, der die
digitale Schnittstelle zu einerseits dem Koppelnetz der Fern-
sprechvermittlungsstelle andererseits zum Datennetz dar-
stellt.

25

30

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbei-
spiels unter Bezugnahme auf eine Figur näher erläutert.

35

Die Figur zeigt im zur Erläuterung der Erfindung erforderli-
chen Umfang die Bestandteile zweier Fernsprechvermittlungs-
stellen LE1 und LE2, zwischen denen eine Übertragungsstrecke
ÜB besteht, sowie als Block ein Datenübertragungsnetz DN.

5 Datenendeinrichtungen kann es sich beispielsweise um die Per-
sonal Computer PCa und PCb handeln. Diese sind jeweils über
ein Modem Moda bzw. Modb an eine analoge Teilnehmerleitung
TLa bzw. TLb angeschlossen, durch die eine Verbindung mit der
Teilnehmeranschlußschaltung TLMAa der Vermittlungsstelle LE1
10 bzw. TLMAb der Vermittlungsstelle LE2 hergestellt ist. Diese
Teilnehmeranschlußleitungen TLa, TLb dienen auch und in er-
ster Linie der Verbindung eines Fernsprechengerätes Tela
bzw. Telb mit den genannten Teilnehmeranschlußschaltungen.

15 Hier interessierende Teile der Teilnehmeranschlußschaltungen
sind eine Gabelschaltung Ga bzw. Gb für den Zweidraht-/Vier-
drahtübergang von der Teilnehmerleitung zu den vierdrähtigen
Übertragungszweigen der Vermittlungsstelle, in diesen Vier-
drahtzweigen liegende Verstärker V sowie im Sendezweig ein
20 Analog/Digital-Wandler AD und im Empfangszweig ein Digi-
tal/Analog-Wandler DA. Weiterer Bestandteil sind ein digita-
ler Signalprozessor DSP, dem die Ausgangssignale des Analog/
Digital-Wandlers AD zugeführt werden, und der dem Digital/
Analog-Wandler DA Digitalsignale zuführt. Vermittlungsstel-
25 lenseitig steht der digitale Signalprozessor DSP einerseits
mit dem Koppelnetz SNa bzw. SNb der betreffenden Fernsprech-
vermittlungsstelle in Verbindung, andererseits bildet er eine
Schnittstelle zu einem Datennetz DN, beispielsweise ein ATM-
Netz oder dem Ether-Netz.

30 Als Bestandteil der Teilnehmeranschlußschaltungen ist außer-
dem noch ein Controller CTR dargestellt, der den digitalen
Signalprozessor DSP steuert und Signalisierungsinformationen
für die Herstellung von Fernsprechverbindungen liefert, in
35 welchem Zusammenhang er mit dem entsprechenden Controller der
Vermittlungsstelle des gerufenen Teilnehmers über eine zwi-

schen den beiden Vermittlungsstellen bestehende Signalisierungsverbindung kommuniziert.

Die Teilnehmerstrecke ÜB zwischen den beiden Vermittlungsstellen LE1 und LE2 ist über Anschlußschaltungen TLMda bzw. TLMdb an die Koppelnetze dieser Vermittlungsstellen angeschlossen.

Bei einer Verbindung der Datenendeinrichtung PCa mit der Datenendeinrichtung PCb werden die von diesen Datenendeinrichtungen gelieferten digitalen Daten im Modem Moda bzw. Modb in Analogsignale umgewandelt und für die Übertragung auf der Teilnehmerleitung TLa einer Trägerschwingung aufmoduliert. Bei bisherigen Modemverbindungen, bei denen die Behandlung der Datensignale in den Einrichtungen der Fernsprechvermittlungsstelle und auf dem Übertragungsweg dieselbe Behandlung erfuhren wie Sprachinformationen des Fernsprechverkehrs hatte diese Trägerfrequenz im Hinblick auf die begrenzte Übertragungsbandbreite für Sprachinformationen von 3 kHz eine Frequenz von z.B. 2,6 kHz. In der Teilnehmeranschlußschaltung TDLMa werden diese in Form von Analogsignalen übertragenen Daten durch den Analog/Digital-Wandler ADA einer Analog-/Digital-Wandlung unterworfen. Die Abtastrate bisheriger Analog/Digital-Wandler betrug 8ksamples/s, womit nach einer Kompression entsprechend einer nichtlinearen Kennlinie in eine 8 Bit pro Codewort verwendende Codedarstellung die Standardübertragungsbitrate von 64 kBit/s für Fernsprechverbindungen eingehalten war.

Erfindungsgemäß erfolgt nun aber bei der Analog/Digital-Wandlung eine Abtastung der von der Datenendeinrichtung gelieferten Daten entsprechenden Analogsignalen mit einer wesentlich über die Abtastrate für Sprachinformationen liegenden Abtastrate, nämlich beispielsweise mit 64 ksamples/s. Die Codierung der Digitalsignale erfolgt dabei gemäß einer linearen Kennlinie mit beispielsweise mit 16 Bit. Diese Digitalsignale werden über den digitalen Signalprozessor dem Datennetz

002080-507EE960

DN zugeführt, in dem unter den genannten Voraussetzungen eine Datenübertragung mit einer Übertragungsrate von ca. 1 Mbit/s stattfinden kann.

- 5 Die hier genannten Maßnahmen für die Behandlung der von den Datenendeinrichtungen stammenden Daten, nämlich die Abtastung mit höherer Abtastrate und die Vermeidung der für die Sprachsignalinformationen vorgesehenen Kompression könnten auch alternativ zur Anwendung kommen, wenn niedrigere Datenübertragungs-
10 gungsraten ausreichend sind.

- Da in der Praxis die Analog/Digital-Wandlung der Sprachinformationen mit demselben Analog/Digital-Wandler ADA erfolgt, werden die dementsprechenden Digitalsignale im digitalen Signalprozessor so bearbeitet, daß sie den unveränderten und
15 international standardisierten Übertragungsverhältnissen für die Fernsprechsinalübertragung entsprechen, d.h. auf 8000 Abtastproben pro Sekunde reduziert und entsprechend einer nicht linearen Kennlinie auf eine Codedarstellung von 8 Bit
20 umfassenden Codeworten komprimiert. Auf der Gegenseite, d.h. in der Teilnehmerschaltung TLMab und dem Modem Modb spielen sich entsprechende Vorgänge ab.

- Für die Analog/Digital-Wandlung kommen an sich beliebige
25 Wandlerprinzipien in Frage, sofern sie nur die hohen Abtastraten in Form eines Vielfachen von 8000 Abtastproben pro Sekunde und die Darstellung der Digitalsignale als Codeworten mit mehr als 8 Bit gestatten. Besonders geeignet in diesem Zusammenhang ist allerdings ein sogenannter Sigma/Delta-
30 Wandler, der mit einer sehr hohen Abtastrate (10 MHz) arbeitet, jedoch nur ein oder zwei Bit zur Digitalsignaldarstellung verwendet. Mit Hilfe des digitalen Signalprozessors wird in diesem Fall anschließend eine Dezimation auf eine niedrigere Abtastprobenzahl und eine Änderung der Codedarstellung
35 auf Codeworte von beispielsweise 16 Bit erreicht.

002080"602EE960

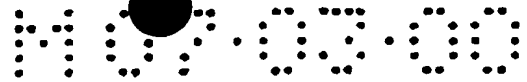
5 Sofern auf der Gegenseite einer Modemverbindung noch mit konventioneller Hardware gearbeitet wird, kann selbstverständlich auch bei Einsatz der beschriebenen Teilnehmerschaltung nach wie vor die Datenübertragung über das Fernsprechnetzw erfolgen, wozu der digitale Signalprozessor DSP die vom Analog/Digital-Wandler gelieferten Digitalsignale entsprechend der niedrigen Übertragungsbandbreite und Übertragungsbitrate bearbeitet, wodurch allerdings die Vorteile, die der neue Analog/Digital-Wandler bietet, nicht ausgenutzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von durch ein analoges Fernsprechendgerät gelieferten Fernsprechsingenalen und von durch eine Datenendeinrichtung gelieferten Daten in der Teilnehmeranschlußschaltung eines zumindest in Teilbereichen für eine Datenübertragung ausgenutzten digitalen Fernsprechvermittlungssystems, an die das Fernsprechendgerät direkt und die Datenendeinrichtung unter Zwischenschaltung eines Modems über eine gemeinsame analoge Teilnehmerleitung angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die von der Datenendeinrichtung (PCa, PCb) gelieferten Daten bei der erforderlichen Analog/Digital-Wandlung einer Abtastung mit einer Abtastrate unterworfen werden, die über der für Fernsprechinformationen erforderlichen Abtastrate liegt und/oder die von der Datenendeinrichtung gelieferte Daten repräsentierenden Abtastwerte eine Codierung gemäß einer linearen Kennlinie erfahren, und daß die solcher Art behandelten von der Datenendeinrichtung stammenden Daten direkt einem Datenübertragungsnetz (DN) zugeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Datenendeinrichtungen (PCa, PCb) gelieferten Datensignale für die Übertragung auf der Teilnehmerleitung (TL) einem Trägersignal aufmoduliert sind, dessen Frequenz über dem für die Übertragung der Fernsprechsingnale zugelassenen Frequenzband liegt.

3. Teilnehmeranschlußschaltung für die Behandlung von durch
ein analoges Fernsprechengerät gelieferten Fernsprechsignalen
und von durch eine Datenendeinrichtung gelieferten Daten
in der Teilnehmeranschlußschaltung eines zumindest in Teilbe-
reichen für eine Datenübertragung ausgenutzten digitalen
Fernsprechvermittlungssystems, an die das Fernsprechengerät
direkt und die Datenendeinrichtung unter Zwischenschaltung
eines Modems über eine gemeinsame analoge Teilnehmerleitung
angeschlossen sind, gekennzeichnet durch einen Ana-



log/Digital-Wandler mit einer über der für Fernsprechinfor-
mationen erforderlichen hohen Abtastrate, dem sowohl die von
dem Fernsprechgerät (Tela, Telb) gelieferten Fernsprechs-
signale als auch die von der Datenendeinrichtung (PCa, PCb) ge-
5 lieferten Datensignale zugeführt werden, sowie durch einen
digitalen Signalprozessor (DSP), der die von dem Ana-
log/Digital-Wandler abgegebenen digitalen Signale zumindest
sofern sie Fernsprechsignale repräsentieren auf die für die
Übertragung vorgesehene Übertragungsbitrate reduziert und die
10 Fernsprechsignale repräsentierenden Signale dabei einer Co-
dierung gemäß einer nicht linearen Kennlinie unterwirft.

4. Teilnehmeranschlußschaltung nach Anspruch 3, dadurch
gekennzeichnet, daß sie eine digitale Schnittstelle
15 aufweist, über die die vom digitalen Signalprozessor abgege-
benen Digitalsignale, sofern sie Signale der Datenendeinrich-
tung repräsentieren, einem Datennetz (DN) zugeführt werden
bzw. von dort kommende für die Datenendeinrichtung (PCa, PCb)
bestimmte Datensignale dem digitalen Signalprozessor (DSP)
20 zugeführt werden.

Zusammenfassung

Verfahren zur Behandlung von durch ein analoges Fernsprech-
endgerät gelieferten Fernsprechsignalen und von durch eine
5 Datenendeinrichtung gelieferten Daten

Im Zusammenhang mit der Übertragung über analoge Teilnehmerleitungen (TLa, TLb) werden die Daten anders als bei üblichen Modemverbindungen einer anderen Behandlung unterworfen als
10 die ebenfalls übertragenen analogen Sprachsignale, nämlich einer A/D-Wandlung mit höherer Abtastrate und einer Codierung gemäß einer linearen Kennlinie.

Figur

00000000000000000000000000000000